Lang gesuchter Signalgeber für die Blütenbildung gefunden

Ein deutsch-britisches Forscherteam hat enthüllt, wie Pflanzen sicherstellen, dass Blüten zur rechten Zeit am richtigen Ort gebildet werden.

Forscher des Max-Planck-Instituts für Entwicklungsbiologie in Tübingen und des John Innes Centre in Norwich, VK, haben herausgefunden,...

Ein deutsch-britisches Forscherteam hat enthüllt, wie Pflanzen sicherstellen, dass Blüten zur rechten Zeit am richtigen Ort gebildet werden.

Forscher des Max-Planck-Instituts für Entwicklungsbiologie in Tübingen und des John Innes Centre in Norwich, VK, haben herausgefunden, wie ein kleines Molekül, das in den Blättern gebildet wird, an den Sprossspitzen die Blütenbildung einleitet. Da alle Früchte und Samen einschließlich Getreide aus Blüten hervorgehen, könnten diese Erkenntnisse einen wichtigen Beitrag zur Zucht leistungs- und anpassungsfähigerer Nutzpflanzen liefern. Über den Durchbruch wurde in der Zeitschrift "Science" berichtet.

Die Blüte der Kirschbäume gilt als Zeichen des Frühlings. Dieses Beispiel erinnert daran, dass die meisten Pflanzen nur zu ganz bestimmten Jahreszeiten blühen. Sie orientieren sich dabei an verschiedenen Faktoren in ihrer Umwelt, die ihnen signalisieren, wann sie blühen sollen. Einige Pflanzen, wie beispielsweise Tulpen, blühen nur, wenn sie zuvor einige Monate den tiefen Temperaturen des Winters ausgesetzt waren. Andere wiederum verlassen sich auf die länger werdenden Tage als Zeichen des nahenden Frühlings.

Wissenschaftler wussten bereits seit den 30er Jahren des vergangenen Jahrhunderts, dass Pflanzen die Länge der Tage mit ihren Blättern ermitteln. Da sich Blüten aber normalerweise an den Spitzen der Sprosse bilden, nahmen die Forscher an, dass in den Pflanzen ein Signal von den Blättern zu jenen Stellen gelangen muss, wo die Blüten dann entstehen. Sie postulierten, dass in den Blättern eine Substanz gebildet wird, die in die Sprossspitzen wandert und dort die Blütenbildung induziert. Diese bislang hypothetische Substanz tauften sie "Florigen". Obwohl seit diesen Erkenntnissen ein halbes Jahrhundert vergangen ist, gelang es bisher nicht, das rätselhafte Florigen zu finden.

Viele Wissenschaftler begannen deshalb zu glauben, dass Florigen eine komplizierte Mischung aus verschiedenartigen Molekülen sein muss. Jetzt haben die beiden Forscherteams allerdings ein Molekül - das Protein FT - identifiziert, das alle Eigenschaften von Florigen aufweist: Schon wenige Stunden, nachdem Pflanzen das Signal zur Bildung von Blüten erhalten haben, wird in ihren Blättern das FT-Gen aktiviert. Das Genprodukt hingegen, das FT-Protein, wirkt nicht in den Blättern, sondern an den Spitzen der Sprosse und löst dort die Blütenbildung aus.

Die Forscherteams benutzen für ihre Studien zum FT-Gen die Ackerschmalwand (Arabidopsis thaliana). Obwohl man wusste, dass FT wichtig für die Blütenbildung ist, war nicht klar, wie es jene Gene beeinflusst, die Blüten induzieren. Der Durchbruch kam, als die Forscher entdeckten, dass FT an ein weiteres Protein - FD - bindet. FD seinerseits steuert direkt die Aktivität von Genen, die dazu führen, dass sich Gruppen von unspezialisierten Stammzellen an den Sprossspitzen zu Blüten entwickeln. Im Gegensatz zu FT wird das FD-Protein jedoch nicht in den Blättern, sondern nur an den Spitzen der Sprosse hergestellt. Entscheidend ist hierbei, dass es nur dann aktiv ist, wenn es das FT-Protein bindet.

Da das FT-Gen in den Blättern aktiv ist, aber das FT-Protein an den mitunter weit entfernten Sprossspitzen FD aktivieren muss, schließen die Forscher, dass das kleine FT-Protein zu den Orten wandern muss, an denen die Blüten entstehen. Damit ist das FT-Protein der beste bisher bekannte Kandidat für das rätselhafte Florigen-Molekül. Allerdings ist noch offen, ob das FT-Protein von den Blättern direkt zu den Sprossspitzen wandert oder ob das Signal in einer Art Staffellauf über Zwischenstufen weitergeleitet wird.

"Wir haben das FT-Gen in den späten 90er Jahren entdeckt, konnten uns aber über etliche Jahre nicht vorstellen, wie dieses kleine Protein die Aktivität der Gene steuert, die für die Bildung von Blüten nötig sind. Als wir sahen, dass FT das FD-Protein braucht, das an den Sprossspitzen der Pflanze gebildet wird, wurde uns auf einmal alles klar", erklärt Detlef Weigel, Direktor am Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie. "Nur wenn FT und FD in derselben Zelle zusammenarbeiten, sind sie aktiv."

"Das Blühen einzuleiten ist eine der wichtigsten Entscheidungen, die Pflanzen treffen müssen. Es ist deshalb unerlässlich, dass diese Entscheidung präzise auf die Jahreszeit abgestimmt wird", sagt Philip Wigge vom John Innes Centre. "Pflanzen, die durch Pollen von anderen Mitgliedern ihrer Art bestäubt werden, wie beispielsweise Kirschbäume, müssen sicherstellen, dass sie zur selben Zeit blühen wie ihre Nachbarn. Es ist ein raffinierter Trick der Natur, dass zwei Komponenten zusammen kommen

müssen, damit sich Blüten bilden können. Eine bestimmt, zu welcher Jahreszeit die Pflanze blüht, die andere, wo an der Pflanze sich die Blüten bilden."

Die Ergebnisse sind jedoch von deutlich breiterer Bedeutung, denn FT- und FD-Gene kommen im gesamten Pflanzenreich vor, auch in so bedeutenden Nutzpflanzen wie Reis und Weizen. Da Pflanzen Informationen aus ihrer Umwelt nutzen, um festzulegen, wann sie blühen sollten, sind die Regionen, in denen man bestimmte Pflanzen anbauen kann, begrenzt. Außerhalb ihres normalen Verbreitungsgebietes würden Pflanzen entweder gar nicht oder zu früh bzw. zu spät blühen. Ein besseres Verständnis der Moleküle, die zur Bildung von Blüten führen, könnte also dazu beitragen, neue Sorten zu züchten, die an Orten gedeihen können, an denen sie dies normalerweise nicht tun würden.
Quelle: The Max Planck Society for the Advancement of Science and the John Innes Centre
Referenzdokumente: Gestützt auf Angaben der Max-Planck-Gesellschaft und des John Innes Centre

Verwandte Informationen

Länder	• Deutschland

Fachgebiete

Biowissenschaften - Koordinierung, Zusammenarbeit - Landwirtschaft - Wissenschaftliche Forschung

Zuletzt geändert am 2005-08-26
Abgerufen am 2015-05-16

Permalink: http://cordis.europa.eu/news/rcn/24319_de.html
© European Union, 2015